



Ce document a été mis en ligne par l'organisme [FormaV®](#)

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :

www.formav.co/explorer

- Aucun

Estampage de la « Roue VLANUDES » sur la presse mécanique « BRET PAFR 32 »

Objectifs

A- Vérifier la faisabilité mécanique de l'opération d'estampage finition de la pièce nommée « **Roue VLANUDES** » sur la presse mécanique « **BRET PAFR 32** ».

B- Etude de la sollicitation et de la déformation du bâti de la presse.

N. B. Ces deux études peuvent être menées indépendamment.

Dossier technique

La pièce dont le dessin de définition est donné en ANNEXE 1 (page 5/15) doit être fabriquée suivant la gamme :

- Débit du lopin (\varnothing 28 - L 52) par cisailage sur presse BLISS.
- Chauffage à 1250°C par induction sur chauffeuse CELES.
- Refoulement décalaminage et estampage finition sur presse « BRET PAFR 32 ».
 - Les dimensions du cordon sont définies : $\lambda = 7$ mm et $\varepsilon = 1,5$ mm.
- Ebavurage et débouchage simultanés sur presse BLISS.
- Recuit et grenaillage en parachèvement.

La masse de la « **Roue VLANUDES** » (photo en ANNEXE 2 page 6/15) avoisine les 220 grammes.

La presse « **BRET PAFR 32** » (photo en ANNEXE 2 page 6/15) est ici décrite par les données du constructeur ‘Caractéristiques principales’ (ANNEXE 3 page 7/15), et quelques informations extraites du dossier technique de la machine :

- Le moteur électrique entraîne le volant de la presse par l'intermédiaire de courroies. Les diamètres des poulies sont :
 - pour le moteur : $D_m = 220$ mm,
 - pour le volant : $D_v = 1030$ mm.
- Le volant d'inertie, en acier, est assimilé à un cylindre de dimensions approximatives :
 - Diamètre : $D_v = 1030$ mm
 - Epaisseur : $E_v = 260$ mm.

- Le volant entraîne la roue dentée de l'embrayage par l'intermédiaire d'un pignon. Le nombre de dents du pignon est de 18 et le nombre de dents de la roue dentée est de 115.
- Un départ de cycle de pressage correspond au défreinage et à l'embrayage quasi simultanés du vilebrequin avec la roue dentée.

L'ANNEXE 5 (pages 14/15 et 15/15) donne des informations dimensionnelles du bâti de la presse.

Travail demandé

A-1- Déterminer la force ultime de forgeage et de l'énergie utile de forgeage de la pièce « Roue VLANUDES». Pour faire ce calcul, considérer la température en fin de forgeage proche de 1050°C ; la pièce est chauffée à 1250°C, mais il y a une forte perte de température due à la petite taille de la pièce.

N. B. : Le document « Calcul prévisionnel de l'effort et de l'énergie » sera complété des calculs et de la justification des choix opérés sur feuille de copie.

Document ressource : ANNEXE 4 (pages 7/15 à 13/15).

Document réponse : Feuille préimprimée de « Calcul prévisionnel de l'effort et de l'énergie »

A-2- Etude du comportement élastique de la presse

Pour déterminer ce comportement, on profite de l'installation de capteurs de déformation dans le bâti et de l'étalonnage de la mesure en effort.

Pour cela, un capteur d'effort étalon, supposé parfaitement rigide, a été installé entre deux tas plats.

La hauteur de départ réglée à 44,8 mm correspondant à l'effleurement (sans effort) du tas plat supérieur sur le capteur lors du passage au point mort bas.

Une succession de coups a été donnée en réglant la longueur de bielle et en enregistrant l'effort mesuré par le capteur au fur et à mesure. Voir le tableau des résultats ci contre.

Les essais s'arrêtent lorsque les 320 tonnes sont atteintes (maximum autorisé).

Hauteur réglée mm	Force Tonnes
44.8	-
46.0	2
46.4	9
47.0	14
47.4	43
47.8	80
48.2	118
48.6	156
49.0	196
49.4	237
49.8	280
50.2	323

- Tracer la courbe à partir des valeurs relevées
- Préciser la valeur des jeux de la presse
- Calculer la valeur de la rigidité de la machine
- Ecrire pour cette presse la formule de l'énergie élastique en fonction de l'effort

- e- Calculer l'énergie élastique en utilisant la formule pour 300 tonnes.
- f- Vérifier graphiquement cette valeur à partir de la courbe.

Conclure.

A-3- Energie cinétique emmagasinée dans le volant de la presse

A partir des dimensions du volant d'inertie, des dimensions des poulies et des données du moteur de la presse, déterminer l'énergie emmagasinée dans le volant de la presse.

A-4- Comparer les besoins avec les capacités mécaniques de la machine

- a. Du point de vue de la force
- b. Du point de vue énergétique

Conclure

Les calculs nécessaires seront correctement présentés et expliqués.

B- Etude des sollicitations et déformations du bâti

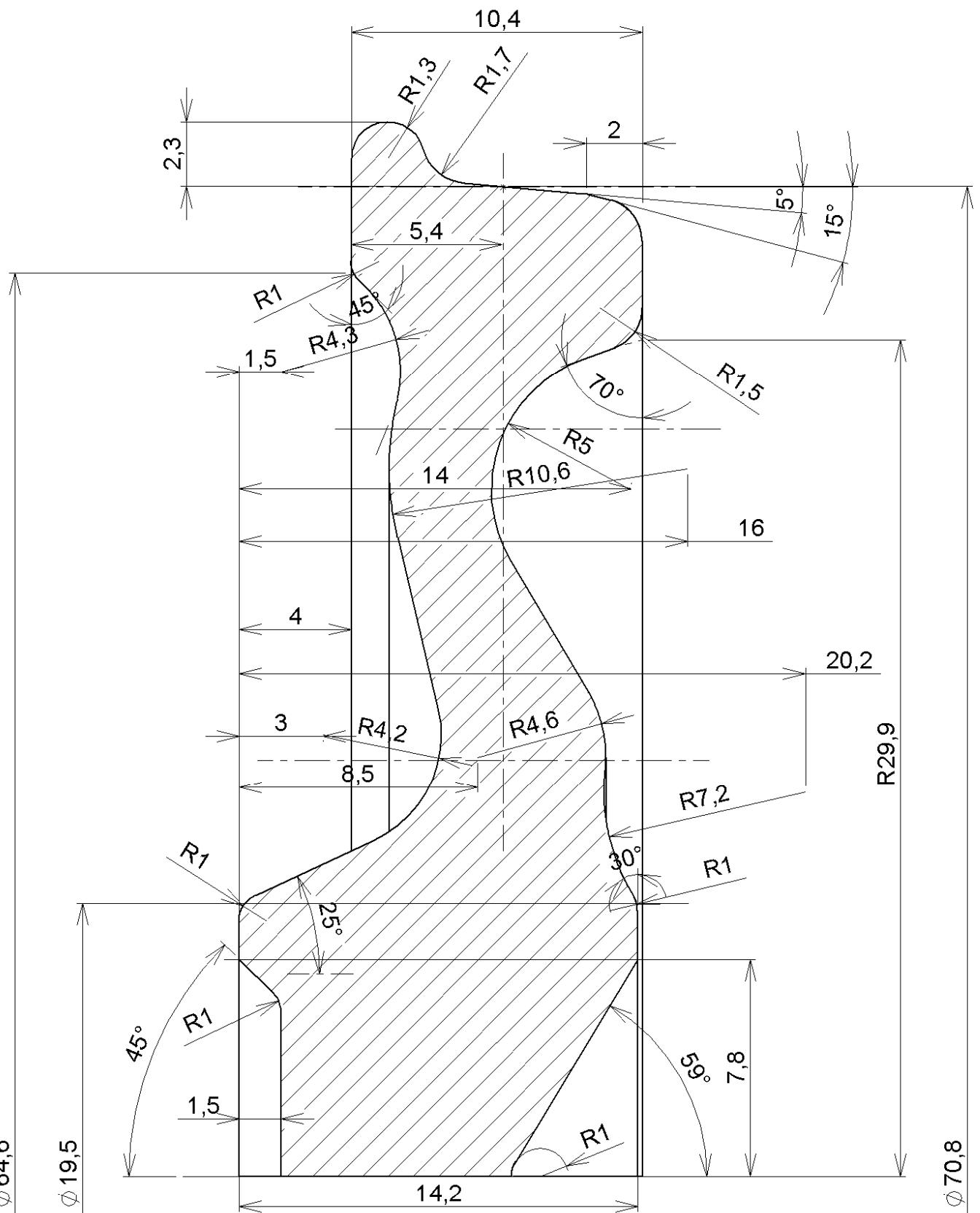
Pour l'installation des capteurs de déformation du bâti, on veut calculer la contrainte maximale atteinte dans le bâti ainsi que la déformation relative correspondante : La déformation relative ne doit pas dépasser 0,001 m/m ($\varepsilon_{\text{maxi}} = 0,001$).

L'effort vertical de tension de 3 200 kN (320 tonnes) s'exerce dans l'axe de la machine (ANNEXE 5 pages 14/15 et 15/15).

- a- Citer les types de sollicitations auxquelles la section du bâti est soumise. Détailler.
- b- Dans la section étudiée, définir le point supportant la contrainte maximale. Calculer cette contrainte.
- c- Calculer la déformation relative correspondante

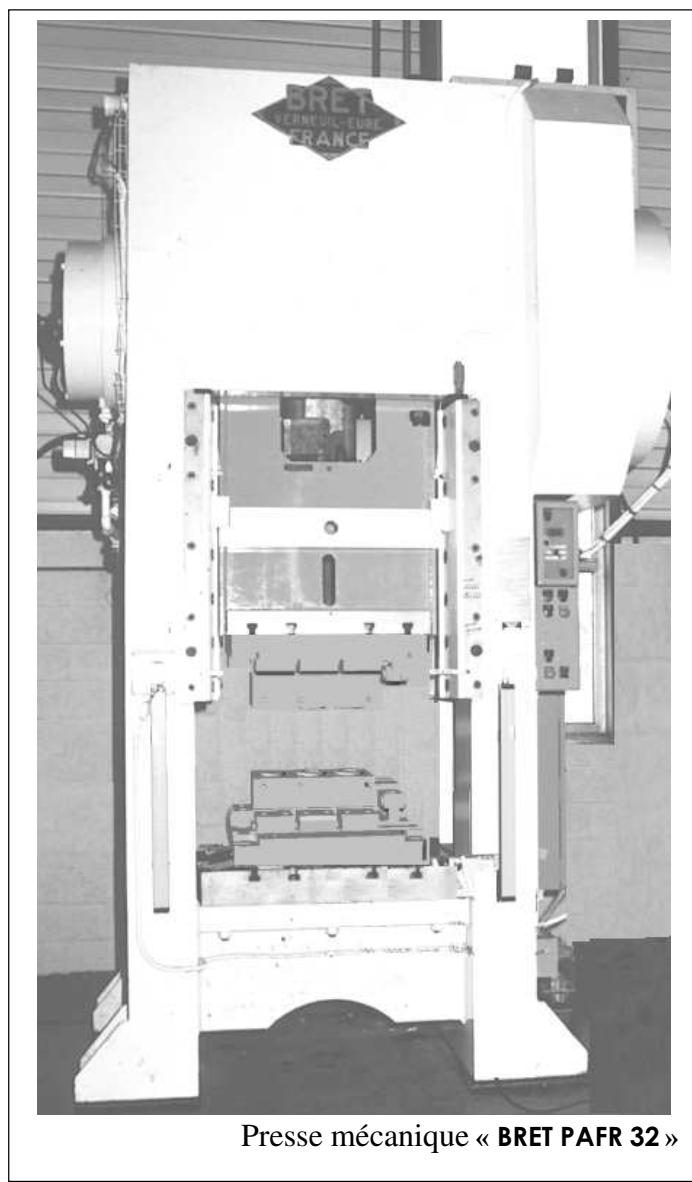
Conclure.

Barême : Chaque partie A1 / A2 / A3 / A4 et B est notée sur 4 points



ANNEXE 1

Rep.	Nb.	Désignation	Observations	Matière
Echelle	5 : 1	Session 2008	Dessiné : X. Y.	Académie d'Amiens
		Roue VLANUDES Pièce estampée	B. T. S. Mise en Forme des Matériaux par Forgeage EPREUVE E4 - Sous Epreuve E4.1	page 5/15



ANNEXE 2

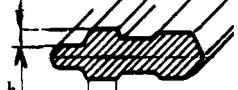
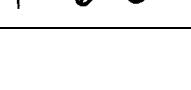
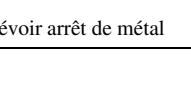
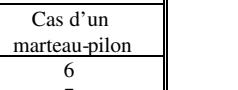
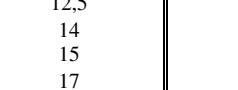
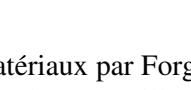
**Caractéristiques principales de
La PRESSE MECANIQUE « BRET PAFR 32 »**

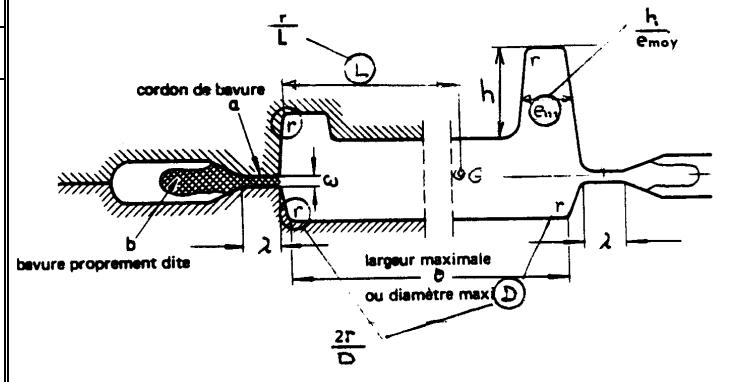
Force maximale à 10 mm du Point Mort Bas---	3200 kN
Cadence à la volée-----	50 coups/mn
Course fixe-----	250 mm
Coulisseau équilibré à 5 bars	
Réglage de la position du coulisseau-----	100 mm
Hauteur maximale entre la table et le coulisseau au Point Mort Haut-----	900 mm
Largeur / Profondeur de la table-----	1000/900 mm
Largeur / Profondeur du coulisseau-----	800/800 mm
Course d'éjection supérieure (option)-----	100 mm
Puissance du moteur électrique-----	18 kW
Vitesse du moteur-----	1500 tr/mn
Couple d'embrayage (air à 5 bars)-----	140000 Nm
Couple de freinage-----	5000 Nm

ANNEXE 3

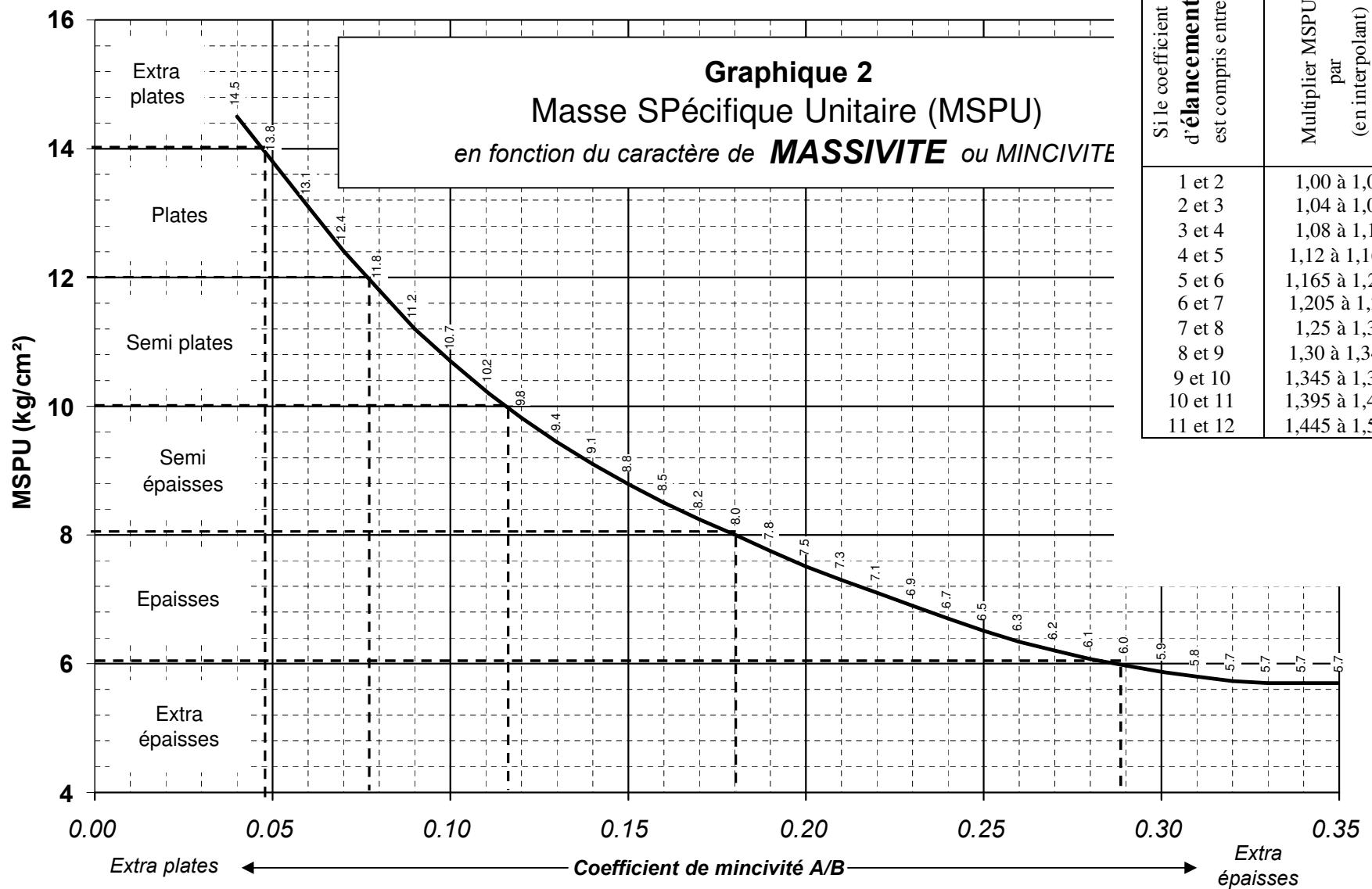
TABLEAU 1

Caractère de Complexité (ou de simplicité) des gravures d'estampage

CRITERES			Classification par les contraintes (en MPa ou N /mm ²) En fonction de ses deux critères : - filage par un orifice		CONTRAINTE EXERCÉES	
Par le filage	Par l'acuité	F _{rein} ($\varepsilon \geq 1,5$ mm)			Sur la pièce	Sur le cordon
h/e	r/L ou $2r/D$	λ/ε				
	0,036	3,75				
1	0,035	4		 	Pièces extra simples (pas de filage)	p à 1050°
	0,0335	4,25		 	Pièces simples (pas de filage)	475
1,5	0,032	4,5		 	Pièces semi simples (filage insignifiant)	490
	0,0315	4,75		 	Pièces semi complexes (léger filage)	500
2	0,029	5		 	Pièces complexes (filage important)	520
	0,028	5,25		 	Pièces très complexes (filage très important)	540
2,5	0,027	5,5		 		560
	0,026	5,75		 		580
3	0,025	6		 		600
	0,023	6,25		 		625
3,5	0,022	6,5		 	prévoir arrêt de métal	650
						690
						720
						380

Largeur ou diamètre (en mm)	Valeurs de λ en mm		
	Cas d'une presse	Cas d'un marteau-pilon	
40	4	6	
60	5	7	
80	6	8	
100	7	9	
125	7,5	9,5	
150	8	10	
175	9	11	
200	9,5	11,5	
240	10,5	12,5	
280	12	14	
320	13	15	
360	15	17	
400	16	18	

ANNEXE 4



Ce tableau donne le % de bavure en vue de déterminer le nombre de chocs pour matricer une ébauche préfabriquée.

La tenue, quand elle est prévue, n'intervient pas dans ce % (elle ne modifie pas le nombres de chocs).

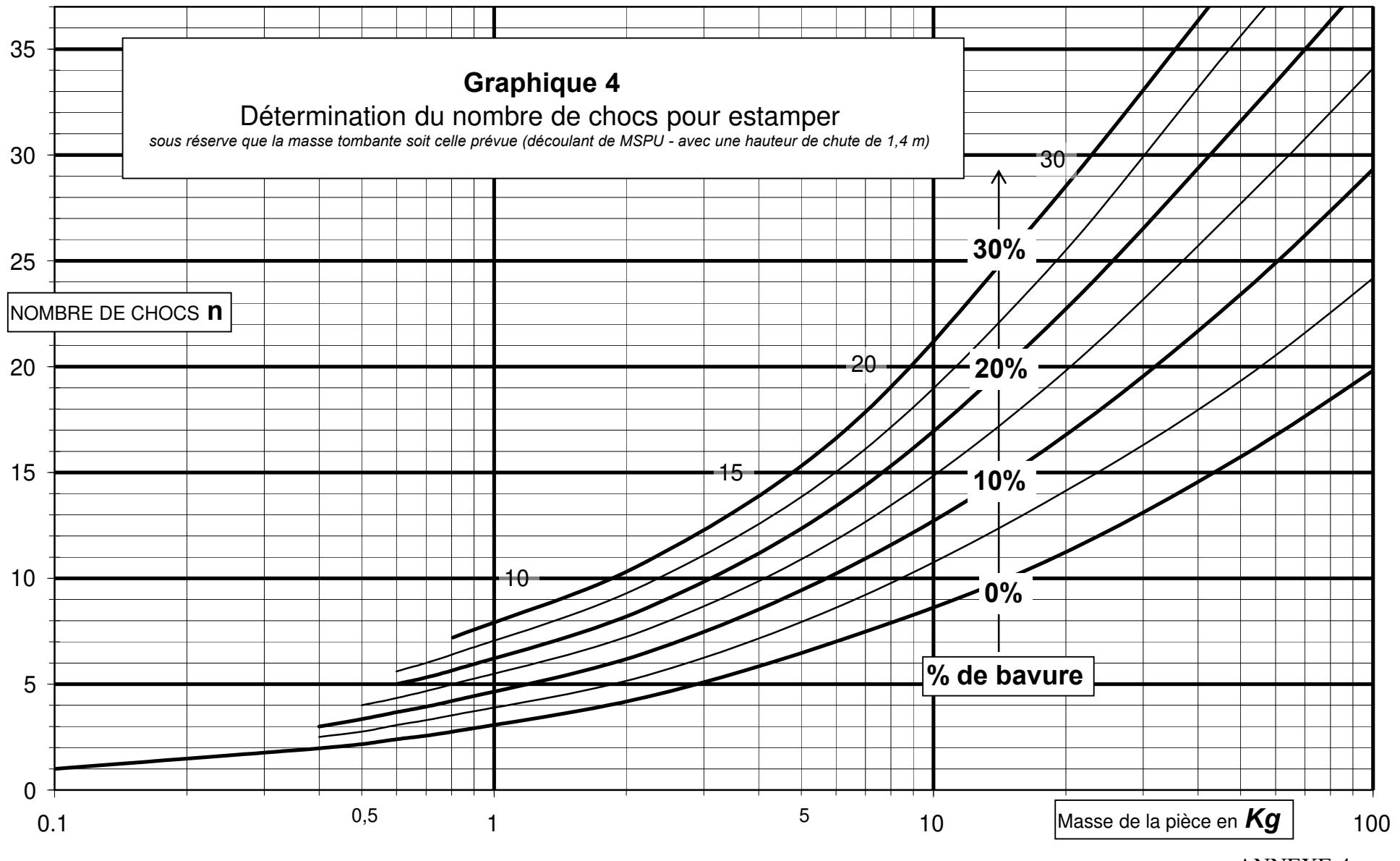
L'utilisation de ce tableau se fait qu'en l'absence d'étude précise de fabrication.

ATTENTION : Le % de bavure indiqué ci dessous est celui de la bavure sans compter le cordon :

$$\% \text{ bavure} = (\text{Vol. bavure} / \text{Vol. pièce + toile + cordon}) \times 100$$

	5 à 8%		22 à 25%
	8 à 12%		25 à 30%
	12 à 15%		30 à 33%
	15 à 18%		33 à 37%
	19 à 22%		

ANNEXE 4



ANNEXE 4

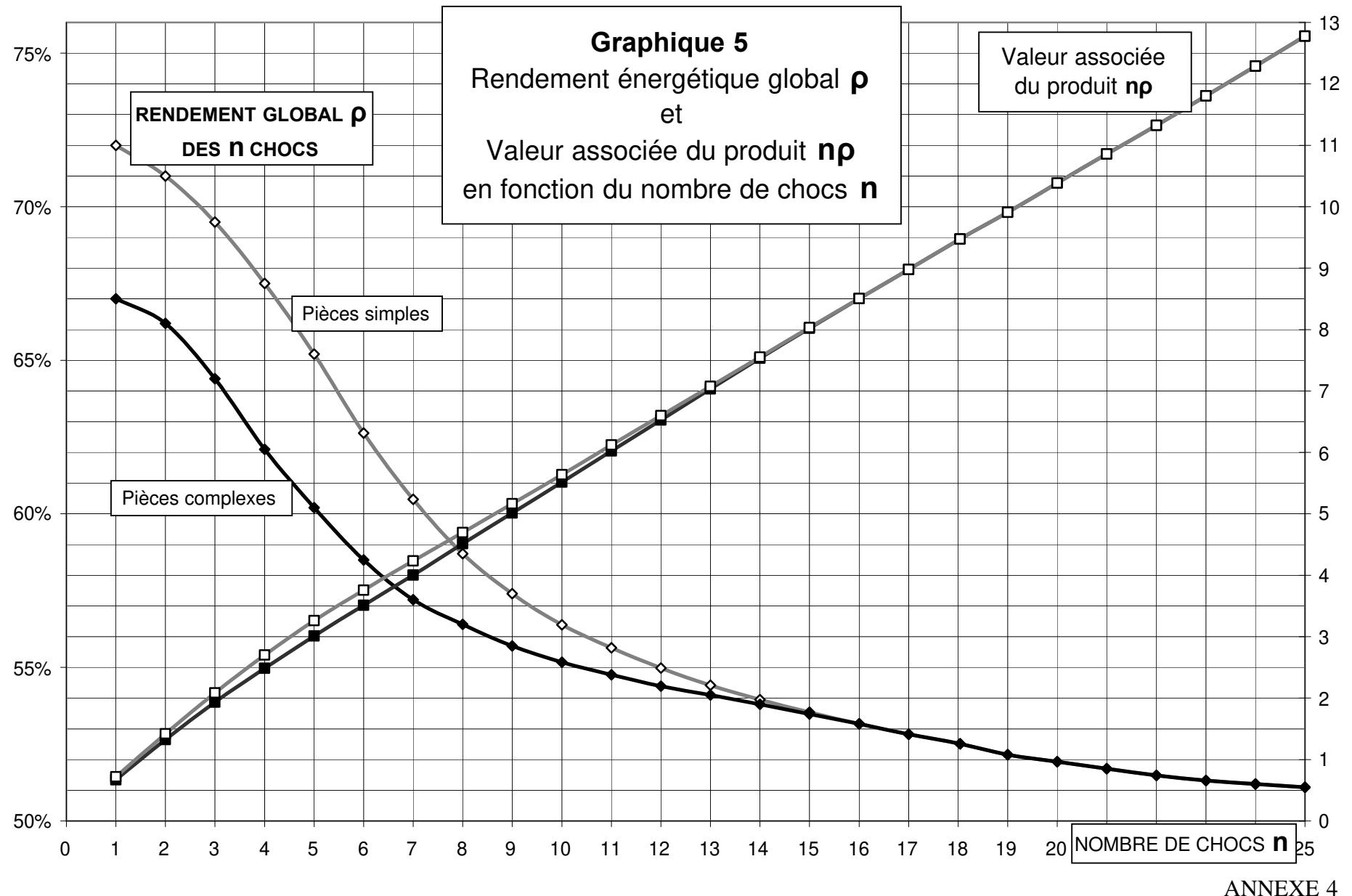
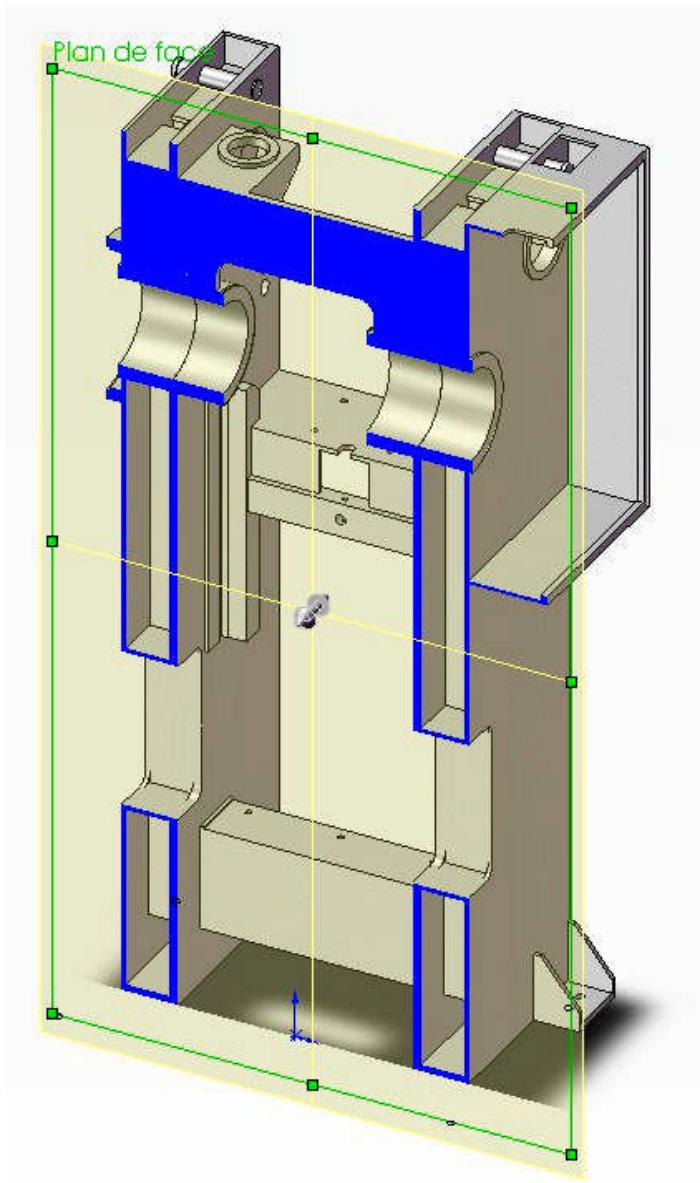
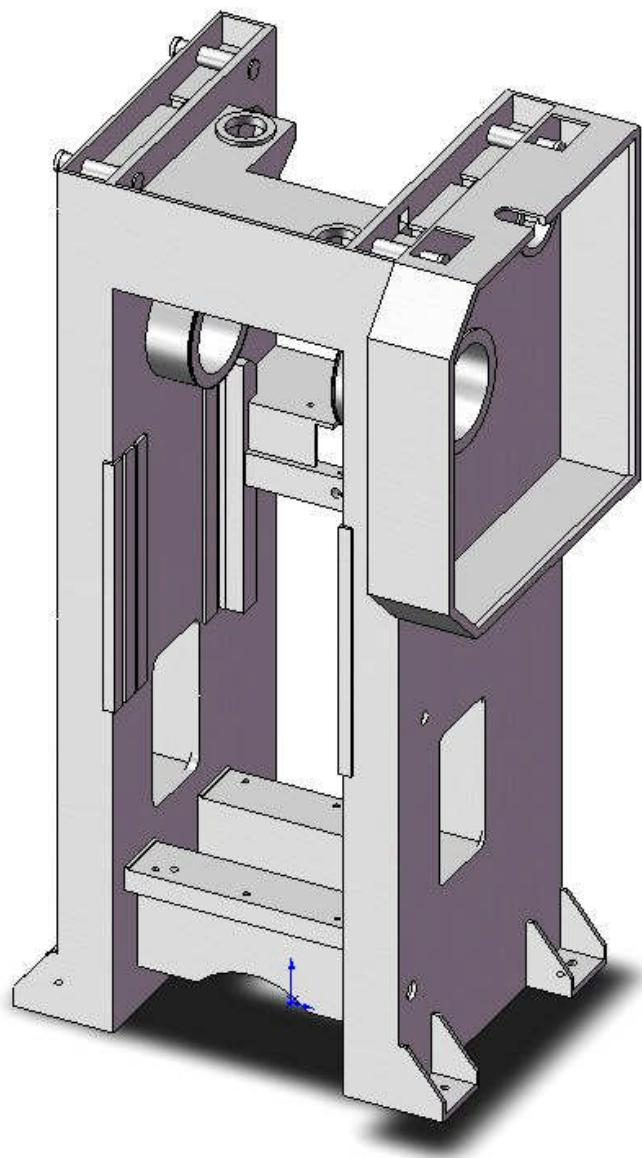
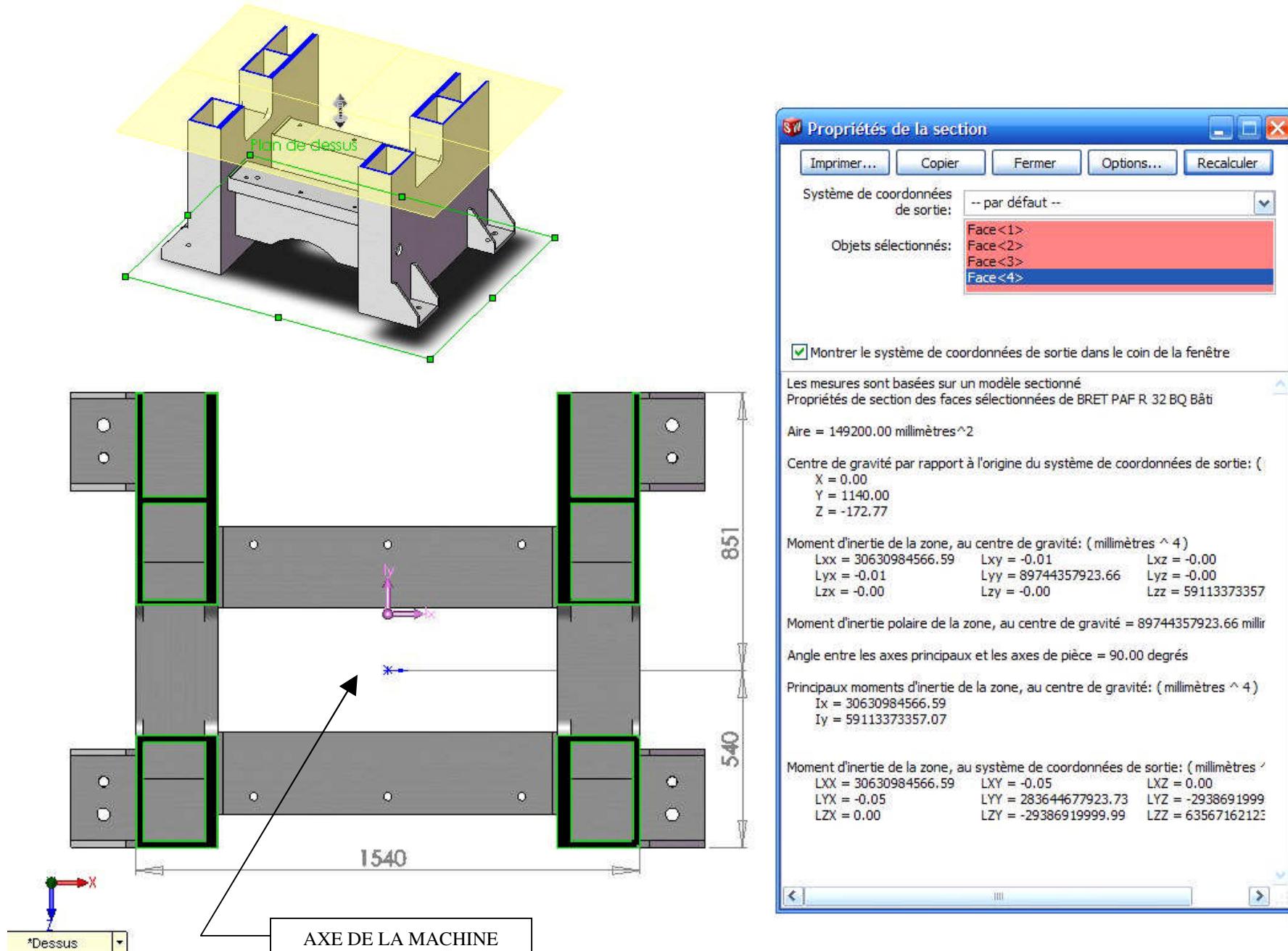


Tableau 6				Tableau 7			
Influence de la vitesse sur le travail mécanique utile au matriçage				Influence de la température de fin de matriçage sur le travail mécanique utile			
Engins	Vitesse m/s	Valeur du rapport travail utile / travail minimal					
Presse à vitesse négligeable	≈ 0	1,00					
Presse hydraulique très lente	< à 0,05	1,03	± 1 %				
Presse hydraulique moins lente	< à 0,20	1,08	± 1 %				
	Vitesse Tg^{elle} de l'excentrique	0,7 à 0,8	1,28	± 2 %			
Maxipresse	Vitesse Tg^{elle} de l'excentrique	0,8 à 0,9	1,30	± 2 %			
	Vitesse Tg^{elle} de l'excentrique	0,9 à 1,0	1,32	± 2 %			
	Vitesse Tg^{elle} de l'excentrique	1,0 à 1,1	1,34	± 2 %			
Presse à vis	Vitesse d'impact	0,8 à 0,9	1,36	± 4 %			
	Vitesse d'impact	0,9 à 1,0	1,39	± 4 %			
Mouton à chute libre	Hauteur de chute 1,00 ou Hauteur de chute 1,20 ou Hauteur de chute 1,40 ou Hauteur de chute 1,70 ou Hauteur de chute 2,00 ou Hauteur de chute 2,20 ou Hauteur de chute 2,35 ou	4,40 4,85 5,25 5,75 6,30 6,55 6,80	1,77 1,92 2,10 2,39 2,54 2,72 2,82	± 4 % ± 5 % ± 5 % ± 5 % ± 6 % ± 6 % ± 6 %	900° 950° 1000° 1050° 1100° 1150° 1200°	La Température de référence est de 1050°	
Contre frappe						Les coefficients multiplicateurs de conversion sont :	
Course réduite						1,710	1,430
Double effet						1,195	1,000
						0,835	0,697
							0,585

ANNEXE 4



ANNEXE 5



ANNEXE 5

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.